

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

### Расходомеры 3051SFC

#### Назначение средства измерений

Расходомеры 3051SFC (далее - расходомеры) предназначены для измерений объема, массы, массового расхода, объемного расхода жидкостей, газов и пара, объема и объемного расхода газов, приведенных к стандартным условиям, индикации и преобразования результатов измерений в выходные электрические сигналы.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении расхода среды с помощью сужающих устройств методом переменного перепада давления.

Расходомеры состоят из преобразователя многопараметрического 3051SMV (Госреестр № 46317-10) и компактной диафрагмы 405. При измерении температуры измеряемой среды в состав расходомера 3051SFC дополнительно входит термопреобразователь сопротивления платиновый 65 (Госреестр № 22257-11) Pt100 класса В по ГОСТ 6651-2009.

Преобразователи многопараметрические 3051SMV (далее - преобразователи) обеспечивают измерение разности давления на диафрагме, абсолютного/избыточного давления измеряемой среды, преобразование сигнала от термопреобразователя сопротивления в значение температуры измеряемой среды и вычисление расхода и количества измеряемой среды, прошедшей через расходомер. Свойства измеряемой среды, применяемые при вычислениях расхода и количества измеряемой среды, выбираются из базы данных преобразователя или вводятся в память расходомера (преобразователя) вручную.

Результаты измерений и вычислений преобразуются в выходной токовый сигнал 4-20 мА либо цифровой код по протоколам HART, Foundation Fieldbus или Wireless HART. Преобразователи могут быть оснащены встроенным жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), на котором могут отображаться результаты измерений и вычислений, а также аварийные и диагностические сообщения.

Конструктивно компактные диафрагмы 405 представляют собой жесткую неразборную конструкцию, состоящую из измерительных диафрагм с угловым отбором давления, кольцевой монтажной секции вокруг измерительной диафрагмы, зажимаемой между фланцами измерительного трубопровода, удлинителя, а также монтируемых на удлинителе - клапанного блока (для прямого монтажа преобразователя), либо переходников (для соединения с импульсными линиями).

Компактные диафрагмы 405 в зависимости от конструкции имеют исполнения 405С и 405Р.

Компактная диафрагма 405С имеет четыре круглых отверстия, расположенных симметрично относительно продольной оси трубопровода, через которые проходит измеряемая среда, создавая перепад давления на диафрагме, пропорциональный расходу. Измеряемая среда, проходя через четыре отверстия диафрагмы, перемешивается и усредняет скорость потока измеряемой среды, что позволяет значительно сократить требования к прямолинейным участкам трубопровода (не менее двух внутренних диаметров трубопровода до и после места установки диафрагмы).

Компактная диафрагма 405Р имеет одно круглое отверстие в центре диафрагмы, через которое проходит измеряемая среда, создавая перепад давления на диафрагме, пропорциональный расходу измеряемой среды.

Компактные диафрагмы 405Р и 405С изготавливаются с двумя значениями относи-

тельного диаметра отверстия диафрагмы  $\beta$  (0,4 и 0,65).

Расходомеры 3051SFC имеют модификации Classic, Classic MV, Ultra и Ultra for Flow, различающиеся диапазонами измерений, пределами погрешности и количеством измеряемых параметров при измерении расхода: разность давлений, температуры и давления измеряемой среды (модификации Classic MV и Ultra for Flow) или только разности давлений (модификации Classic и Ultra).

Конфигурирование расходомера (настройка диапазонов измерений, выбор выводимых величин и их единиц измерений, ввод свойств измеряемых сред) производится с помощью персонального компьютера и программного обеспечения «Engineering Assistant», либо с помощью HART коммуникатора 475 и выше

Расходомеры помимо обычного имеют и взрывозащищенные исполнения.

### Программное обеспечение (ПО)

ПО расходомеров 3051SFC предназначено для обработки измерительной информации, индикации результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе, формирования выходных сигналов, настройки и проведения диагностики расходомеров.

Для вычислений расхода измеряемой среды применяется программное обеспечение с учетом результатов измерений разности давлений, температуры и давления измеряемой среды или только результатов измерений разности давлений и условно-постоянных значений температуры и давления измеряемой среды (опция D).

Программное обеспечение (ПО) является встроенным программным обеспечением. Разделения на метрологически значимое ПО и метрологически незначимое ПО нет.

ПО расходомеров 3051SFC обеспечивающее вычисление расхода и количества измеряемой среды, преобразование цифровых значений в токовое значение, а также вывод результатов измерений через цифровой интерфейс и на жидкокристаллический индикатор реализовано на масочной микросхеме, которая является микрокомпьютером с масочным постоянным запоминающим устройством (ПЗУ). Масочная микросхема изготавливается заводским методом с использованием маски (фотошаблона). Программное обеспечение, встроенное в микросхему, не изменяемое и не считываемое. Настройки расходомера хранятся в перезаписываемой памяти, доступ к которой ограничивается положением переключателя, расположенным внутри корпуса преобразователя расходомера. Доступ внутрь корпуса преобразователя ограничен пломбой.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров 3051SFC от непреднамеренных и преднамеренных изменений "С" по МИ 3286-2010.

### Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
3051SFC (опция D)	sm.dev.7.3.a90	не ниже 8	0x7D8F	CRC16
3051SFC	3051smv_hart-prod-rev3.a90	не ниже 3	0x41CE	CRC16

Фото общего вида расходомеров 3051SFC



### Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	жидкость, газ, пар			
Диаметр условного прохода (Ду), мм				
расходомеры с диафрагмами 405C	от 50 до 300			
расходомеры с диафрагмами 405P	от 15 до 300			
Диапазоны измерений расхода				
жидкостей, м <sup>3</sup> /ч	от 0,03 до 1800			
газов, м <sup>3</sup> /мин	от 0,063 до 3810			
пара, т/ч	от 0,0243 до 292,5			
Температура измеряемой среды, °С	от -100 до +454			
Максимальное избыточное давление измеряемой среды, МПа	10			
Динамический диапазон расхода в зависимости диапазона измерений разности давлений преобразователя 3051SMV и модификации расходомера				
Диапазон измерений разности давлений	Модификация расходомера			
	Classic	Classic MV	Ultra	Ultra for flow
диапазон 1	4:1	4:1	4:1	-
диапазон 2	8:1	8:1	6:1	14:1
диапазон 3	8:1	8:1	6:1	14:1

Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода в зависимости от значения относительного диаметра отверстия диафрагмы и модификации расходомера для расходомеров с Ду от 50 до 200 мм <sup>1)</sup> , %				
Относительный диаметр отверстия диафрагмы $\beta$	Модификация расходомера			
	Classic	Classic MV	Ultra	Ultra for flow
Компактная диафрагма 405С				
$\beta=0,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,10$	$\pm 0,9$	$\pm 0,75$
$\beta=0,65$	$\pm 1,65$	$\pm 1,45$	$\pm 1,25$	$\pm 1,15$
Компактная диафрагма 405Р				
$\beta=0,4$	$\pm 1,80$	$\pm 1,45$	$\pm 1,35$	$\pm 1,30$
$\beta=0,65$	$\pm 1,80$	$\pm 1,45$	$\pm 1,35$	$\pm 1,30$
Пределы основной относительной погрешности при измерении расхода в зависимости от значения относительного диаметра отверстия диафрагмы и модификации расходомера для расходомеров с Ду менее 50 мм и более 200 мм <sup>1)</sup> , %				
Относительный диаметр отверстия диафрагмы $\beta$	Модификация расходомера			
	Classic	Classic MV	Ultra	Ultra for flow
Компактная диафрагма 405С				
$\beta=0,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,60$	$\pm 1,4$	$\pm 1,25$
$\beta=0,65$	$\pm 2,15$	$\pm 1,95$	$\pm 1,75$	$\pm 1,65$
Компактная диафрагма 405Р				
$\beta=0,4$	$\pm 2,30$	$\pm 1,95$	$\pm 1,85$	$\pm 1,80$
$\beta=0,65$	$\pm 2,30$	$\pm 1,95$	$\pm 1,85$	$\pm 1,80$
Пределы дополнительной погрешности при измерении расхода от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах от -40 до +85 °С в зависимости от модификации расходомера на каждые 28 °С, %: - Classic и Classic MV - Ultra - Ultra for flow	от $\pm 0,0375$ до $\pm 0,875$ от $D_H$ <sup>2)</sup> от $\pm 0,017$ до $\pm 0,875$ от $D_H$ от $\pm 0,065$ до $\pm 1$ от измеряемого значения			
Температура окружающей среды (для расходомера с ЖКИ), °С	от -40 до +85 <sup>3)</sup> (от -40 до +80)			
Относительная влажность окружающей среды, %	от 0 до 100			
Электропитание напряжение постоянного тока, В	от 12 до 42,4			
Потребляемая мощность, Вт, не более	1,1			
Масса расходомера, кг	от 5 до 35			
Габаритные размеры, мм	372×152×197 ÷ 718×226×564			

Примечания:

1. Пределы погрешности приведены без учета погрешностей определения свойств измеряемой среды.
2.  $D_H$  – диапазон расходов, соответствующий настроенному диапазону разности давлений.
3. Специальное исполнение от минус 51 °С.

### **Знак утверждения типа**

Наносится на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и корпус преобразователя расходомера способом наклейки.

### **Комплектность**

Расходомер 3051SFC - 1 шт.

Руководство по эксплуатации расходомера - 1 экз.

Методика поверки расходомера - 1 экз.

Методика поверки преобразователя - 1 экз.

Паспорт расходомера - 1 экз.

Примечание - Допускается вкладывать по 1 экземпляру методики поверки на партию из 5 расходомеров при отгрузке в один адрес.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 50699-12 «Расходомеры 3051SFC. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 08.11.2011 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- манометры грузопоршневые МП 6, МП 60 по ГОСТ 8291-83;
- магазин сопротивлений Р4831, диапазон измерений от 0,01 до 111111,1, погрешность  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ;
- датчики давления Воздух – 1,6, Воздух – 2,5, Воздух – 6,3 по ТУ 50.552-86
- датчики давления Воздух – 1600 по ТУ 50-745-89;
- вольтметр универсальный В7-54/3 по ГОСТ 26104-89;
- эталоны по ГОСТ 8.461-2009 (При наличии в составе расходомера термопреобразователя сопротивления);
- микрометры МК по ГОСТ 6507-90 с диапазонами измерений (0...25; 25...50) мм, класс точности 2;
- штангенциркули по ГОСТ 166-89, абсолютная погрешность не более 0,05 мм.
- нутромеры по ГОСТ 9244-75 с диапазонами измерений (10...18, 18...50, 50...100, 100...160, 160...200) мм;
- нутромеры по ГОСТ 10-88 с диапазоном измерений (75...600) мм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методе измерений изложены в документе «Расходомеры 3051SFC. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам 3051SFC**

1. ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
2. Техническая документация фирмы "Rosemount Inc." (США).

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление деятельности в области охраны окружающей среды; осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях; выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда; осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление торговли и товарообменных операций; выполнение государственных учётных операций.

**Изготовитель:**

"Rosemount Inc.", США  
8200 Market Blvd., Chanhassen, MN 55317 USA;  
12001 Technology Drive, Eden Prairie, MN 55344, USA.

**Заявитель:**

ООО «Эмерсон»  
Россия, 115114 г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 2.  
Тел. (495) 981-981-1  
Факс (495) 981-981-0

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Регистрационный номер № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, д. 46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.